

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 2 年 1 0 月 2 8 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 2 - 3 1 3 0 2 3
Application Number:

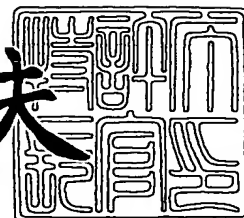
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 2 - 3 1 3 0 2 3]

出 願 人 山一電機株式会社
Applicant(s):

2 0 0 3 年 8 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 3450-00

【提出日】 平成14年10月28日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H01R 33/76

【発明の名称】 狭ピッチ I C パッケージ用 I C ソケット

【請求項の数】 10

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 3 丁目 2 8 番 7 号 山一電機株式会社
社内

【氏名】 鈴木 勝己

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 3 丁目 2 8 番 7 号 山一電機株式会社
社内

【氏名】 石橋 孝洋

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 3 丁目 2 8 番 7 号 山一電機株式会社
社内

【氏名】 中村 雄二

【発明者】

【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 3 丁目 2 8 番 7 号 山一電機株式会社
社内

【氏名】 國岡 宗治

【特許出願人】

【識別番号】 000177690

【氏名又は名称】 山一電機株式会社

【代理人】

【識別番号】 100077481

【弁理士】

【氏名又は名称】 谷 義一

【選任した代理人】

【識別番号】 100088915

【弁理士】

【氏名又は名称】 阿部 和夫

【選任した代理人】

【識別番号】 100106998

【弁理士】

【氏名又は名称】 橋本 傳一

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 013424

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9910479

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 狭ピッチ I C パッケージ用 I C ソケット

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 I C パッケージを所定位置に案内する開孔を有するソケット基板、前記 I C パッケージの外部接点に対応して複数の貫通孔が形成されている絶縁基板、前記貫通孔内に配置されるコンタクトピン、及び前記 I C パッケージの外部接点を前記コンタクトピンに所定圧力で接触させるカバー部材とを備える狭ピッチ I C パッケージ用 I C ソケットにおいて、

前記コンタクトピンは、前記 I C パッケージの外部端子に接触する端子部とその幅が該端子部より広い幅広部とその幅が前記端子部と同じか又は細い心棒部とを含む第 1 プランジャ、前記心棒部がその内部を貫通するコイルバネ、及び外部回路の接続端子に接続される断面略 U 字形の第 2 プランジャから構成されていることを特徴とする狭ピッチ I C パッケージ用 I C ソケット。

【請求項 2】 前記第 1 プランジャの心棒部先端には、前記第 2 プランジャに常に接触する突出部が配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の狭ピッチ I C パッケージ用 I C ソケット。

【請求項 3】 前記第 1 プランジャ及び前記第 2 プランジャは、金属薄板からプレス加工により構成されることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の狭ピッチ I C パッケージ用 I C ソケット。

【請求項 4】 I C パッケージを所定位置に案内する開孔を有するソケット基板、前記 I C パッケージの外部接点に対応して複数の貫通孔が形成されている絶縁基板、前記貫通孔内に配置されるコンタクトピン、及び前記 I C パッケージの外部接点を前記コンタクトピンに所定圧力で接触させるカバー部材とを備える狭ピッチ I C パッケージ用 I C ソケットにおいて、

前記コンタクトピンは、前記 I C パッケージの外部端子に接触する端子部とその幅が該端子部より広い幅広部とその幅が前記端子部と同じか又は細い心棒部とを含むプランジャ、前記心棒部がその内部を貫通するコイルバネ部、該コイルバネ部に続くコイル密着巻き部を含むコイルバネユニットから構成されていることを特徴とする狭ピッチ I C パッケージ用 I C ソケット。

【請求項 5】 前記プランジャの心棒部先端には、前記コイルバネユニットのコイル密着巻き部に常に接触する突出部が配置されていることを特徴とする請求項 4 に記載の狭ピッチ IC パッケージ用 IC ソケット。

【請求項 6】 前記プランジャは、金属薄板からプレス加工により構成されることを特徴とする請求項 4 又は 5 に記載の狭ピッチ IC パッケージ用 IC ソケット。

【請求項 7】 IC パッケージを所定位置に案内する開孔を有するソケット基板、前記 IC パッケージの外部接点に対応して複数の貫通孔が形成されている絶縁基板、前記貫通孔内に配置されるコンタクトピン、及び前記 IC パッケージの外部接点を前記コンタクトピンに所定圧力で接触させるカバー部材とを備える狭ピッチ IC パッケージ用 IC ソケットにおいて、

前記コンタクトピンは、前記 IC パッケージの外部端子に接触する端子部と、その幅が該端子部より広く、かつ下方に向けて開放する嵌合凹部が配置されている幅広部とを含む第 1 プランジャ、及び外部回路の接続端子に接続される端子部と、該端子部から上方に延び前記嵌合凹部に嵌合し、その中間部に弾性変形可能な屈曲部が形成されている一対の脚部とを含む第 2 プランジャから構成されていることを特徴とする狭ピッチ IC パッケージ用 IC ソケット。

【請求項 8】 前記第 1 プランジャ及び前記第 2 プランジャは、金属薄板からプレス加工により構成されることを特徴とする請求項 7 に記載の狭ピッチ IC パッケージ用 IC ソケット。

【請求項 9】 IC パッケージを所定位置に案内する開孔を有するソケット基板、前記 IC パッケージの外部接点に対応して複数の貫通孔が配置されている絶縁基板、前記貫通孔内に配置されるコンタクトピン、及び前記 IC パッケージの外部接点を前記コンタクトピンに所定圧力で接触させるカバー部材とを備える狭ピッチ IC パッケージ用 IC ソケットにおいて、

前記コンタクトピンは、前記 IC パッケージの外部端子に接触する端子部と、その幅が該端子部より広く、かつその両側から下方に向けて一対の脚部が形成されている幅広部とを含む第 1 プランジャ、外部回路の接続端子に接続される端子部と、該端子部から上方に延び、前記幅広部に形成されている前記一対の脚部に

挟まれ、摺動する延長部とを含む第2プランジャ、及び前記一対の脚部内に配置されるコイルバネから構成されていることを特徴とする狭ピッチICパッケージ用ICソケット。

【請求項10】 前記第1プランジャ及び前記第2プランジャは、金属薄板からプレス加工により構成されることを特徴とする請求項9に記載の狭ピッチICパッケージ用ICソケット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、CSP（Chip Size Package）等の狭ピッチICパッケージ用ICソケットに関し、より詳細には、ICソケットのコンタクト構造を改良した狭ピッチICパッケージ用ICソケットに関する。

【0002】

【従来の技術】

従来、CSP等の狭ピッチICパッケージ用ICソケットにおいては、ICパッケージとテストボードとを電氣的に接続するコンタクトとして、垂直方向に弾性変形可能な円筒状コンタクトピンが使用されてきた（特許文献1～3参照）。

【0003】

例えば、特許文献1に開示されるコンタクトピンについて図17を用いて簡単に説明する。

【0004】

図17に示されるように、コンタクトピン101は、上部ピン端子104、下部ピン端子105及びコイルバネ107とから構成されている。上部ピン端子104は、ICパッケージ116の外部端子（半田ボール）117に接触する小径のピン端子部104aと下方に向けて開口する大径の有底円筒状スリーブ104bを有する。下部ピン端子105は、テストボード114などの外部回路の接続端子（ランド）115に接触する小径のピン端子部105aと円筒状スリーブ104b内を上下動可能に嵌合されている大径の円柱状嵌合部105bを有する。また、コイルバネ107が、円筒状スリーブ104b内に配され、上部ピン端子

104と下部ピン端子105をそれぞれ上下方向に付勢している。なお、102は絶縁材からなる絶縁基板であり、コンタクトピン101は、該絶縁基板102に形成されている貫通孔103内に配置される。

【0005】

コンタクトピン101は、このように構成されているので、上部ピン端子104と下部ピン端子105とが入れ子式に上下動可能であり、コイルバネ107の作用により、上部ピン端子104のピン端子部104a及び下部ピン端子105のピン端子105aがそれぞれICパッケージ116の外部端子117及び外部回路としてのテストボード114の接続端子115に所定圧力で接触することができる。

【0006】

【特許文献1】

特開平8-213088号公報

【0007】

【特許文献2】

特開平10-214649号公報

【0008】

【特許文献3】

特開2001-208793号公報

【0009】

【特許文献4】

特開2001-93634号公報

【0010】

【特許文献5】

特開2000-292437号公報

【0011】

【発明が解決しようとする課題】

近年、ICパッケージの高性能化に伴い、その外部接点は、その接点数を急激に増大させると共に高密度化している。その結果として、外部接点間のピッチは

、例えば、0.4mm以下のピッチのICパッケージが出現するなどますます狭いものになってきている。このようなICパッケージの外部接点の高密度化に伴い、ICパッケージを長期信頼性試験やスクリーニングなどに供する際、ICパッケージの外部接点とテストボードとを電氣的に接続するICソケットのコンタクトも高密度化を要求される。

【0012】

従来のICソケットにおいて狭ピッチ用コンタクトとして使用されてきた円筒状コンタクトピンは、上記したように、円筒状スリーブを有し、該スリーブ内に円柱状嵌合部やコイルバネを内包するように構成されている。ところで、コンタクトのピッチが狭くなると、当然にその外径が該ピッチ以下になるように円筒状スリーブを形成しなければならない。しかしながら、外径が非常に小さい円筒状スリーブを製造することは技術と時間を要し、該円筒状スリーブ個々の製造コストを引き上げ、ひいては、狭ピッチでかつコンタクト数が増大しているICソケットの製造コストは一層高いものとならざるを得ない。

【0013】

このため、例えば、特許文献4、特許文献5等の開示されるように、高価な円筒状スリーブのないコンタクトピンの構造が提案されている。この場合、電流がコイルバネを通るため、その電流路が長くなると共にコイルバネの周囲に磁界が発生して、通過する電流に対する抵抗が大きくなり発熱するなど電氣的特性に悪影響を及ぼす恐れがある。

【0014】

本発明の目的は、上記問題点に鑑み、容易に製造でき、かつ電氣的特性に優れている上下方向に変位可能でかつ狭ピッチに配列可能なコンタクトピンを有する狭ピッチICパッケージ用ICソケットを提供することにある。

【0015】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するため、本発明に係る狭ピッチICパッケージ用ICソケットは、ICパッケージを所定位置に案内する開孔を有するソケット基板、前記ICパッケージの外部接点に対応して複数の貫通孔が形成されている絶縁基板、前

記貫通孔内に配置されるコンタクトピン、及び前記 IC パッケージの外部接点を前記コンタクトピンに所定圧力で接触させるカバー部材とを備える狭ピッチ IC パッケージ用 IC ソケットにおいて、前記コンタクトピンが、前記 IC パッケージの外部端子に接触する端子部とその幅が該端子部より広い幅広部とその幅が前記端子部と同じか又は細い心棒部とを含む第 1 プランジャ、前記心棒部がその内部を貫通するコイルバネ、及び外部回路の接続端子に接続される断面略 U 字形の第 2 プランジャから構成されていることを特徴とする。

【0016】

また、前記コンタクトピンが、前記 IC パッケージの外部端子に接触する端子部とその幅が該端子部より広い幅広部とその幅が前記端子部と同じか又は細い心棒部とを含むプランジャ、前記心棒部がその内部を貫通するコイルバネ部、該コイルバネ部に続くコイル密着巻き部を含むコイルバネユニットから構成されていてもよい。

【0017】

さらに、前記コンタクトピンは、前記 IC パッケージの外部端子に接触する端子部と、その幅が該端子部より広く、かつ下方に向けて開放する嵌合凹部が配置されている幅広部とを含む第 1 プランジャ、及び外部回路の接続端子に接続される端子部と、該端子部から上方に延び前記嵌合凹部に嵌合し、その中間部に弾性変形可能な屈曲部が形成されている一対の脚部とを含む第 2 プランジャから構成されていてもよい。

【0018】

あるいは、前記コンタクトピンは、前記 IC パッケージの外部端子に接触する端子部と、その幅が該端子部より広く、かつその両側から下方に向けて一対の脚部が形成されている幅広部とを含む第 1 プランジャ、外部回路の接続端子に接続される端子部と、該端子部から上方に延び、前記幅広部に形成されている前記一対の脚部に挟まれ、摺動する延長部とを含む第 2 プランジャ、及び前記一対の脚部内に配置されるコイルバネから構成されていてもよい。

【0019】

【発明の実施の形態】

(第1実施例)

最初に、図1、2を用いて狭ピッチICパッケージ用ICソケットの概略を説明する。図1は、ピッチ変換基板に取り付けられている狭ピッチICパッケージ用ICソケットを示し、(a)は、その平面図、(b)は、側面図である。図2は、図1のA-A線に沿うICソケットの拡大概略断面図である。

【0020】

本発明に係る狭ピッチICパッケージ用ICソケット10は、概略、ソケット基板20、カバー部材30、複数のコンタクトピン40及び絶縁基板50を備えており、ソケット基板20に設けられている複数の固定ネジ5を介して、外部回路であるプリント配線板としてのピッチ変換基板70に取り付けられている。

【0021】

ソケット基板20は、図1(a)、(b)から理解されるように、略直方体をなしており、その上面中央には断面矩形状のICパッケージ位置決め用開孔21が形成されるとともに、該開孔21と連通し、該開孔21の断面積より大きい断面積を有する、ソケット基板20の底面側に向けて開口する断面矩形状の凹室22が形成されている。また、該ソケット基板20の対向する側壁面に、カバー部材30に係合してソケット基板20に該カバー部材30を固定するための一对の押え部材23、23が回動自在に形成されている。

【0022】

開孔21内壁面には、上方から載置されるICパッケージ1を案内し、コンタクトピン40上に位置決めするための傾斜壁及び垂直壁からなるガイド壁24が形成されている。また、凹室22の底壁を形成しているソケット基板20には、複数(本実施例では、4本)の位置決めピン11が所定位置(凹室22の4隅)に固定されている。なお、25は、ソケット基板20上面の開孔21周辺の所定箇所に設けられているカバー部材30を案内するガイドである。

【0023】

カバー部材30には、押圧体31が該カバー部材30の底面から突出形成されている。図2に示されるように、該カバー部材30がICソケット10上面を覆う時、すなわち、該カバー部材30の底面がICソケット10のソケット基板2

0 上面に当接する時、押圧体 31 は、ソケット基板 20 に形成されている開孔 21 内に位置する。IC パッケージ 1 が開孔 21 内に存在する場合、すなわち、IC パッケージ 1 がコンタクトピン 40 上に載置されている場合、押圧体 31 の押圧面 31a が、IC パッケージ 1 の背面に当接し、該 IC パッケージ 1 を所定量下方に押し下げる。それによって、IC パッケージ 1 の半田ボール 2 とコンタクトピン 40 は、所定圧力下で押圧接触させられる。

【0024】

カバー部材 30 の上面は、上記ソケット基板 20 に回転自在に形成されている一対の押え部材 23、23 に係合する。カバー部材 30 が一対の押え部材 23、23 に係合している間、押圧体 31 は、ソケット 10 に載置された IC パッケージ 1 をコンタクトピン 40 に所定圧力で押圧接触させている状態を維持し得る。

【0025】

なお、上記カバー部材 30 は、ソケット基板 20 と別体であるが、該カバー部材 30 をソケット基板 20 側壁に回転自在に取り付けるようにしてもよい。

【0026】

コンタクトピン 40 各々は、後述するように IC パッケージ 1 の半田ボール 2 と電氣的に接触する第 1 端子部としての第 1 プランジャ 41 が垂直方向に上下動可能なように構成されており、絶縁基板 50 に形成された貫通孔 51 内に配置される。そして、装着される IC パッケージ 1 の外部接点 2 と同じか又はそれ以上の多数のコンタクトピン 40 が、該外部接点 2 のマトリックス状の配列パターンに対応して配列される。

【0027】

絶縁基板 50 は、多数の貫通孔 51 が形成され、コンタクトピン 40 が対応する IC パッケージ 1 の外部接点 2 に接触し得るように、該貫通孔 51 内にコンタクトピン 40 を収容している。また、該絶縁基板 50 は、ソケット基板 20 の設けられている固定ネジ 5 を介して、ソケット基板 20 の凹室 22 内に固定される。該絶縁基板 50 は、この時、図 1 (a) に示されるように、コンタクトピン 40 の第 1 プランジャ 41 がソケット基板 20 の開孔 21 に臨むように凹室 22 内に固定される。

【0028】

ICソケット10は、外部回路としてのピッチ変換基板70に形成されているプリント配線パターンのランド71にコンタクトピン40の第2端子部としての第2プランジャ46と弾性接触するように固定ネジ5を介して該ピッチ変換基板70に取り付けられる。ピッチ変換基板70は、さらに、ピッチ変換コネクタ72を介してテストボード等に電氣的に接続される。

【0029】

以上のように構成されているICソケット10にICパッケージ1を装着する手順につき簡単に説明する。

【0030】

カバー部材30が取りはずされている状態のICソケット10上方から、開孔21を介して該開口に下方から臨んでいるコンタクトピン40上に、ICパッケージ1が載置される。この時、ICパッケージ1は、開孔21のガイド壁24により該ICパッケージ1の外部接点である半田ボール2が対応するコンタクトピン40上に位置するように位置決めされる。

【0031】

次に、カバー部材30でソケット基板20上面を覆うと、押圧体31が開孔21内に挿入される。これにより、カバー部材30に形成されている押圧体31の押圧面31aが、ICパッケージ1の背面すなわち上面に当接し、ICパッケージ1を所定距離下方に押し下げる。ICパッケージ1の下面には、複数の外部接点である半田ボール2が配設されており、該半田ボール2が対応するコンタクトピン40の第1プランジャ41と接触している。該第1プランジャ41が上下動可能であるので、ICパッケージ1は、所定距離下降し、コンタクトピン40からの反力を受けて、ICパッケージ1の半田ボール2とコンタクトピン40の第1プランジャ41は、所定の圧力下で接触することとなり、結果として、該半田ボール2と第1プランジャ41との電氣的接続を確実なものとしている。

【0032】

続いて、一対の押え部材23、23を回動させて、カバー部材30の上面に係合させることにより、ICパッケージ1の装着が完了する。なお、ICパッケー

ジ 1 の IC ソケット 10 からの取り外しは、上記装着時の操作を逆に行なえばよい。

【0033】

以上、本発明に係る IC ソケット 1 の全体構造について説明してきたが、ここからは、本発明の特徴点であるコンタクトピン 40 についてその詳細を述べることにする。なお、以下の説明においては、特にことわりのない限り、外部端子である半田ボールのピッチ p が 0.4 mm である IC パッケージを搭載する IC ソケットについて述べることにする。

【0034】

図 3～6 は、本発明に係るコンタクトピンの第 1 実施例を示している。図 3 は、コンタクトピンの分解図及び組立図であり、(a) は、第 1 プランジャの正面図と側面図、(b) は、コイルバネの側面図、(c) は、第 2 プランジャの上面図と正面図、(d) は、(a)～(c) の各要素を組み立てることにより形成されるコンタクトピンの斜視図である。図 4 は、コンタクトピンが組み込まれる絶縁基板の一部拡大断面図である。図 5 は、絶縁部材に組み込まれたコンタクトピンの一部断面図であって、IC パッケージが装着されていない状態を示しており、(a) は正面図、(b) は側面図である。図 6 は、絶縁部材に組み込まれたコンタクトピンの一部断面図であって、IC ソケットに IC パッケージが装着された状態を示しており、(a) は正面図、(b) は側面図で、(c) はコンタクトピンの変形状態を示す図である。

【0035】

コンタクトピン 40 は、図 3 (a)、(b)、(c) にそれぞれ示されるように、第 1 プランジャ 41、コイルバネ 45 及び第 2 プランジャ 46 から形成される。

【0036】

第 1 プランジャ 41 は、IC パッケージ 1 の半田ボール 2 と電氣的に接触する第 1 端子部として機能するものであり、図 3 (a) に示されるように、IC パッケージ 1 の半田ボール 2 と電氣的に接触する端子部 42、第 1 プランジャ 41 が絶縁基板 50 の貫通孔 51 から飛び出すことを防止するための上段部 43 a 及び

コイルバネ 45 を係止させるための下段部 43b を有する幅広部 43、コイルバネ 45 及び第 2 プランジャ 46 内を上下動自在に挿入される心棒部 44 を含んでいる。なお、同図において、L1、L2 及び L3 は、それぞれ、第 1 プランジャ 41 の端子部 42、幅広部 43 及び心棒部 44 の長さを表わし、W1、W2、W3 は、それぞれ、第 1 プランジャ 41 の端子部 42、幅広部 43 及び心棒部 44 の幅を表わしている。

【0037】

第 1 プランジャ 41 は、厚さ約 0.1 mm の金属薄板からプレス加工により所定の形状に打抜かれ、表面を Ni-Au メッキされる。形成された第 1 プランジャ 41 の幅は、端子部 42 (W1) で約 0.15 mm、幅広部 43 (W2) で約 0.25 mm、心棒部 44 (W3) で約 0.12 mm である。また、端子部 42 の先端は、IC パッケージ 1 の半田ボール 2 との接触を良好とするため、約 90 度の角度をなす三角溝状に形成されている。なお、本実施例では、上記のようにプレス加工で金属薄板を打ち抜いて形成しているが、図 9 に示されるように直径約 0.1 mm の丸棒をプレス加工で端子部 42 の先端及び幅広部 43 を潰ぶして形成することも可能である。

【0038】

コイルバネ 45 は、第 1 プランジャ 41 の幅広部 43 の幅 (W2) と略同じ外径 (D1) を有し、第 1 プランジャ 41 の心棒部 44 がバネ 45 内を上下動可能なように形成される。すなわち、コイルバネ 45 は、該心棒部 44 の幅 (W3) より若干小さい内径 (D2) を有する。また、コイルバネ 45 の無負荷状態におけるときの長さ L4 は、第 1 プランジャ 41 の心棒部 44 の長さ L3 よりも若干短く形成されていることが好ましい。

【0039】

第 2 プランジャ 46 は、ピッチ変換基板 70 の形成されているプリント配線パターンのランド 71 と電氣的に接触する第 2 端子部として機能する。本実施例では、第 2 プランジャ 46 は、図 3 (c) に示されるように、プレス加工により所定の形状 (本実施例では長方形) に打ち抜かれた金属薄板 (厚さ約 0.05 mm) を、さらにプレス加工により断面略 U 字形に折り曲げられ、形成される。すな

わち、図3(c)において、第2プランジャ46の右側は、壁が無く開放している。第2プランジャ46の幅(W4)及び奥行(W5)は、いずれも第1プランジャ41の幅広部43の幅(W3)と略同じであることが好ましい。また、第2プランジャ46も、第1プランジャ41と同様に表面をNi-Auメッキされている。なお、L5は、第2プランジャ46の長さを表わしている。

【0040】

コンタクトピン40は、図3(d)の示されるように、第1プランジャ41、コイルバネ45、第2プランジャ46を、コイルバネ45上端が第1プランジャ41の幅広部43の下段部43bと係合し、コイルバネ45下端が第2プランジャ46上端に係合するようにして組み立てられることにより形成される。この時、コイルバネ45は無負荷状態であり、したがって、コンタクトピンの長さは、 $L1 + L2 + L4 + L5$ である。

【0041】

図4には、上記したコンタクトピン40が収容される貫通孔51が形成された絶縁基板50が示されている。該貫通孔51は、第1プランジャ41の端子部42が上下動し得るように収容される径小部51aと端子部42以外の第1プランジャ41、コイルバネ45、第2プランジャ46が収容される径大部51cとを備え、径小部51aと径大部51cとの間には段差部51bが形成されている。該段差部51bは、第1プランジャ41の幅広部43の上段部43aと係合し、第1プランジャ41が貫通孔51から上方に抜け出ることを妨げる。なお、貫通孔51の孔形状は、円形であってもよいし矩形状であってもよい。貫通孔51の孔形状が矩形状であると、第1プランジャ41(コンタクトピン40)の方向を一定に保つことが可能である。さらに、絶縁基板50は、複数段(本実施例では、3段)に分けて形成されてもよい。このようにすると、貫通孔51の形成が容易になる。

【0042】

貫通孔51の径小部51aの長さL6は、第1プランジャ41の端子部42の長さL1より短く形成され、径大部51cの長さL7は、図3(d)に示されるコンタクトピン40において、端子部42を除く長さ($L2 + L4 + L5$)より

短く形成されている。したがって、コンタクトピン 40 が貫通孔 51 内に組み込まれ、完全に収容された場合、コイルバネ 45 は、 $\{ (L2 + L4 + L5) - L7 \}$ 分だけ圧縮された状態となる。それにより、第 1 プランジャ 41 の端子部 42 の先端は、上方に付勢された状態で該貫通孔 51 より突出する。第 2 プランジャ 46 も、コイルバネ 45 により下方に付勢される。

【0043】

図 5 (a)、(b) は、IC パッケージ 1 が IC ソケット 10 に搭載されていない状態、すなわち、コンタクトピン 40 がフリーである状態を示している。

【0044】

IC ソケット 10 が固定ネジ 5 を介して、ピッチ変換基板 70 に取付けられる (図 1 (b) 参照) と、図 5 (a)、(b) に詳細に示されるように、コンタクトピン 40 は、絶縁基板 50 の貫通孔 51 内に完全に収容される。すなわち、第 1 プランジャ 41 は、上記したように幅広部 43 の上段部 43a と貫通孔 51 の段差部 51b とが係合することにより上方への移動を規制され、一方、第 2 プランジャ 46 は、ピッチ変換基板 70 により該貫通孔 51 内に押し込まれる。これによって、コイルバネ 45 は圧縮された状態を維持する。また、第 2 プランジャ 46 の下端部は、ピッチ変換基板 70 に形成されているプリント配線板のランド 71 に接触している。

【0045】

図 6 (a) ~ (c) は、IC パッケージ 1 が IC ソケット 10 に搭載された状態、すなわち、IC パッケージ 1 のテスト時の状態を示している。

【0046】

IC パッケージ 1 が搭載され、カバー部材 30 により開孔 21 内へ押し込まれるにつれて、IC パッケージ 1 の半田ボール 2 と第 1 プランジャ 41 の端子部 42 が当接し、第 1 プランジャ 41 は、図 6 (a)、(b) に示されるように、さらに所定位置まで押し下げられる。これにより、コイルバネ 45 は、さらに圧縮され、その反発力で、端子部 42 と半田ボール 2 及び第 2 プランジャ 46 とランド 71 は、所定の圧力の下で押圧接触させられる。この時、コイルバネ 45 は、図 6 (c) に強調して示されるように、貫通孔 51 内で若干歪む。このコイルバ

ネ 45 の歪により第 1 プランジャ 41 は、わずかではあるが傾斜し得る。このことは、第 1 プランジャ 41 の心棒部 44 先端が第 2 プランジャ 46 の内壁に接触することを可能とする。このように第 1 プランジャ 41 と第 2 プランジャ 46 とを直接的に接触させるように構成すると、それにより、コイルバネ 45 を経由しない短い電流経路を形成し得る。なお、上記したように、本実施例では、第 2 プランジャ 46 は断面 U 字形である（図 3（c）参照）ことから、第 2 プランジャ 46 は開放部分すなわち内壁が存在しない部分がある。したがって、第 1 プランジャ 41 の心棒部 44 先端が該開放部分に向かう方向に、第 1 プランジャ 41 が傾かないように、例えば、コイルバネとプランジャとの係合態様を変えておくことが好ましい。

【0047】

なお、第 1 プランジャ 41 の心棒部 44 と第 2 プランジャ 46 との直接接触をより確実なものとするために、図 10 に示されるように、該心棒部 44 先端であって、略 U 字形第 2 プランジャ 46 の内壁に接触し得るように突出部 44a を形成してもよい。このように構成すると、図 11 にも示されるように、常に心棒部 44 先端の突出部 44a が第 2 プランジャ 46 内壁に接触しているので、コイルバネ 45 を短くでき、ひいては第 1 プランジャ 41 の長さを短くできる。結果として、電流経路をより短くできるので高周波対策に有用であり、また、IC ソケットを小型化できる。

【0048】

本実施例のコンタクトピンにおいては、コイルバネを除いては、金属薄板からプレス加工により製造されるので、狭ピッチに充分対応できるとともに、製造も容易であり、それによって、製造時間が短縮でき、製造コストも低減することが可能である。また、電流経路もコイルバネを経由することがなく短縮される。さらに、コンタクトピンの全長も小さくでき、高周波対策の面からも有用である。

【0049】

（第 2 実施例）

図 7、8 は、本発明に係るコンタクトピンの第 2 の実施例を示している。図 7 は、コンタクトピンの分解図及び組立図であり、（a）は、第 1 プランジャの斜

視図、(b)は、コイルバネの斜視図、(c)は、(a)、(b)の各要素を組み立てることにより形成されるコンタクトピンの斜視図である。図8は、絶縁部に組み込まれたコンタクトピンの一部断面図であって、(a)は、ICパッケージが装着されていない状態を示しており、(b)は、ICソケットにICパッケージが装着された状態を示している。

【0050】

本実施例におけるコンタクトピン140は、図7(a)、(b)に示されるように、プランジャ141、コイルバネユニット145から形成される。

【0051】

プランジャ141は、第1実施例における第1プランジャ41と略同じ形状であり、ICパッケージ1の半田ボール2と電氣的に接触する第1端子部として機能する。図7(a)に示されるように、ICパッケージ1の半田ボール2と電氣的に接触する端子部142、第1プランジャ41が絶縁基板50の貫通孔51から飛び出すことを防止するための上段部143a及びコイルバネユニット145に係止させるための下段部143bを有する幅広部143、コイルバネユニット145内を上下動自在に配備される心棒部144を含んでいる。

【0052】

コイルバネユニット145は、第1実施例におけるコイルバネ45及び第2プランジャ46を兼用できるようにしたものである。すなわち、コイルバネユニット145は、コイルバネ部146、密着巻き部147、密着細巻き部148を含んでいる。コイルバネ部146は、その長さがプランジャ141の心棒部144より若干短くなるように形成される。密着巻き部147は、第1実施例の第2プランジャ46に相当し、その先端部の密着細巻き部148が、ピッチ変換基板70のランド71と電氣的に接触する第2端子部として作用する。

【0053】

図7(c)に示されるように、コンタクトピン140は、コイルバネユニット145のコイルバネ部146上端がプランジャ141の幅広部143の下段部143bに係合するように組み立てられる。この時、プランジャ141の心棒部144先端は、コイルバネユニット145の密着巻き部147内に位置する。

【0054】

このようにして組み立てられたコンタクトピン140は、第1実施例と同様に、絶縁基板50の貫通孔内51に收容され、さらに、固定ネジ5を介してピッチ変換基板70の取り付けられる。

【0055】

図8(a)は、コンタクトピン40がフリーである状態を示し、図8(b)は、ICパッケージ1のテスト時の状態を示している。

本実施例においても、図8(a)に示されるように、コンタクトピン140が絶縁基板50の貫通孔51内に完全に收容されると、コイルバネユニット145のコイルバネ部146が圧縮され、プランジャ141の幅広部143上段部143aが貫通孔51の段差部51bに当接するとともに、密着細巻き部148先端がピッチ変換基板70のランド71に押圧されて接触する。

【0056】

次に、ICパッケージ1が装着されると、プランジャ141の端子部142が、半田ボール2と接触しつつ押し下げられ、コイルバネ部146をさらに圧縮する。これにより、コイルバネ部146の反発力で、端子部142と半田ボール2及び密着細巻き部148とランド71は、所定の圧力の下で押圧接触させられ、確実な電氣的接触が得られる。

【0057】

本実施例においてもプランジャ141の心棒部144先端とコイルバネユニット145の密着巻き部147との接触を確実にするため、図12に示されるように、心棒部144先端に突出部144aを形成してもよい。

【0058】

本実施例におけるコンタクトピンにおいては、第2プランジャを省略でき、部品点数も少なくなり、上記第1実施例に比べて、さらにICソケットの製造、組立が容易となる。

【0059】

(第3実施例)

図13、14は、本発明に係るコンタクトピンの第3の実施例を示している。

図13は、コンタクトピンの組立図であり、図14は、テスト時のICソケットの一部拡大断面図である。

【0060】

本実施例におけるコンタクトピン240は、図13に示されるように、第1プランジャ241と第2プランジャ244が一体的に組み立てられていることを特徴とする。

【0061】

第1プランジャ241は、ICパッケージ1の半田ボール2と電氣的に接触する第1端子部として機能し、図13に示されるように、ICパッケージ1の半田ボール2と電氣的に接触する端子部242、第1プランジャ241が絶縁基板50の貫通孔51から飛び出すことを防止するための段部243aを有する幅広部243を含んでいる。幅広部243には、下方に向けて開放する嵌合凹部243bが形成されている。

【0062】

第2プランジャ244は、ピッチ変換基板70のランド71と電氣的に接触する第2端子部として機能し、図13に示されるように、ピッチ変換基板70のランドに電氣的に接触する端子部246、該端子部246から上方に延び、上記嵌合凹部243bに嵌合される一対の脚部245を含んでいる。一対の脚部245は、図13において上方に向かって若干開くように金属薄板から打ち抜き形成されることがより好ましい。このように形成すると、前記一対の脚部245は、嵌合凹部243bに嵌合されるとき左右に開く方向に弾性を付与され、したがって、該嵌合凹部243bに確実に嵌合され得る。さらに、一対の脚部245中間部には、略く字状の屈曲部245aが、図13に示されるように、互いに向かい合うように形成されている。なお、該屈曲部245aの形状は、円弧状であってもよい。屈曲部245aは、これらの形状に限られるものではなく、一対の脚部245が上下方向に弾性的に伸縮可能となる形状であればどのような形状であってもよい。

【0063】

本実施例におけるコンタクトピン240は、図14に示されるように、上記第

1、2実施例と同様に、ICソケット10の絶縁基板50に形成されている貫通孔51内に收容される。ICパッケージ1がICソケット10に装着されると、第1プランジャ241が、ICパッケージの半田ボール2に接触しつつ押し下げられる。これに伴って、第2プランジャ244の一对の脚部245に形成されている屈曲部245aが弾性変形する。該屈曲部245aの反発力により、第1プランジャ241と半田ボール2は、所定の接触圧下で電氣的に接触する。同様に、第2プランジャ244とピッチ変換基板70のランド71も同様である。

【0064】

本実施例のコンタクトピンにおいては、コイルバネを省略できるので、第1実施例と比べて、部品点数も少なくなり、上記第1実施例に比べて、さらにICソケットの製造、組立が容易となる。

【0065】

(第4実施例)

図15、16は、本発明に係るコンタクトピンの第4の実施例を示している。図15は、コンタクトピンの組立図であり、図16は、テスト時のICソケットの一部拡大断面図である。

【0066】

本実施例におけるコンタクトピン340は、図15に示されるように、上記第3実施例と同様、第1プランジャ341と第2プランジャ345が互いに摺動自在であって、直接接触するように組み立てられていることを特徴とする。

【0067】

第1プランジャ241は、ICパッケージ1の半田ボール2と電氣的に接触する第1端子部として機能し、図15に示されるように、ICパッケージ1の半田ボール2と電氣的に接触する端子部342、第1プランジャ341が絶縁基板50の貫通孔51から飛び出すことを防止するための段部343aを有する幅広部343を含んでいる。幅広部343底部中央には、図15に示されるように、バネ座用凹部343bが形成されている。また、幅広部343両側には、下方に向けて延びる一对の脚部344が形成されている。該一对の脚部344先端部には、内側に向けて係止爪344aが形成されている。

【0068】

第2プランジャ346は、ピッチ変換基板70のランド71と電氣的に接触する第2端子部として機能し、図15に示されるように、ピッチ変換基板70のランドに電氣的に接触する端子部347、該端子部347から上方に延び、上記一对の脚部344間に挟まれて上下に摺動可能に形成されている延長部348を含んでいる。該延長部348上端両側には、前記一对の脚部344先端に形成されている係止爪344aに係合する係合突起348aが外側に向けて形成されるとともに、該延長部348中央にはバネ座用凹部348bが形成されている。

【0069】

本実施例においては、コイルバネ345は、前記第1プランジャ341の幅広部343両側に形成されている一对の脚部344の間であって、第1プランジャ341と第2プランジャ346との間に配置される。具体的には、その上下端が第1プランジャ341のバネ座用凹部343b及び第2プランジャ346のバネ座用凹部348bにそれぞれ圧入固定される。これにより、コンタクトピン340の上下動を可能にしている。

【0070】

本実施例におけるコンタクトピン340は、図16に示されるように、上記第1～3実施例と同様に、ICソケット10の絶縁基板50に形成されている貫通孔51内に収容される。ICパッケージ1がICソケット10に装着されると、第1プランジャ341が、ICパッケージの半田ボール2に接触しつつ押し下げられる。これに伴って、コイルバネ345が弾性変形する。該コイルバネ345の反発力により、第1プランジャ341と半田ボール2は、所定の接触圧下で電氣的に接触する。同様に、第2プランジャ346とピッチ変換基板70のランド71も同様である。

【0071】

以上、本発明に係る実施例において、ICソケットは、外部接点としての半田ボールのピッチが0.4mmであるICパッケージ用であるとして説明してきたが、本発明のICソケットはこのピッチ用に限られるものではない。すなわち、本実施例で提示されている形状寸法は、ICパッケージの外部接点のピッチに応

じて変更され得る。また、本実施例においては、いずれも、ピッチ変換基板を介してテストボード等に接続されている IC ソケットにつき説明してきたが、IC ソケットは、直接テストボード等に接続されてもよい。

【0072】

【発明の効果】

以上説明した通り、本発明に係る狭ピッチ IC パッケージ用 IC ソケットは、コンタクトピンのプランジャを金属薄板で形成するようにしたので、狭ピッチに充分対応できるとともに、製造も容易であり、それによって、製造時間が短縮でき、製造コストも低減することが可能である。また、コンタクトピンと外部端子との電氣的接触に対して所定の接触圧力が加えられるようにされているので、コンタクトピンと外部端子との確実な電氣的接触が得られる。さらに、電流経路もコイルバネを経由することがなく短縮化されるので、電氣的特性も優れている。また、コンタクトピンの全長も小さくでき、高周波対策にも有用である。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

ピッチ変換基板に取り付けられている狭ピッチ IC パッケージ用 IC ソケットを示し、(a) は、その平面図、(b) は、側面図である。

【図 2】

図 1 の A-A 線に沿う IC ソケットの拡大概略断面図である。

【図 3】

第 1 実施例に係るコンタクトピンの分解図及び組立図であり、(a) は、第 1 プランジャの正面図と側面図、(b) は、コイルバネの側面図、(c) は、第 2 プランジャの上面図と正面図、(d) は、(a) ~ (c) の各要素を組み立てることにより形成される第 1 実施例に係るコンタクトピンの斜視図である。

【図 4】

コンタクトピンが組み込まれる絶縁基板の一部拡大断面図である。

【図 5】

絶縁部材に組み込まれた第 1 実施例に係るコンタクトピンの一部断面図であって、IC パッケージが装着されていない状態を示しており、(a) は正面図、(

b) は側面図である。

【図 6】

絶縁部材に組み込まれた第 1 実施例に係るコンタクトピンの一部断面図であって、ICソケットにICパッケージが装着された状態を示しており、(a) は正面図、(b) は側面図で、(c) はコンタクトピンの変形状態を示す図である。

【図 7】

第 2 実施例に係るコンタクトピンの分解図及び組立図であり、(a) は、第 1 プランジャの正面図と側面図、(b) は、コイルバネの側面図、(c) は、(a)、(b) の各要素を組み立てることにより形成される第 2 実施例に係るコンタクトピンの斜視図である。

【図 8】

絶縁部材に組み込まれた第 2 実施例に係るコンタクトピンの一部断面図であって、(a) は、ICパッケージが装着されていない状態を示しており、(b) は、ICソケットにICパッケージが装着された状態を示している。

【図 9】

ICパッケージに接触するプランジャの変形例を示す図である。

【図 10】

ICパッケージに接触するプランジャの別の変形例を示す図である。

【図 11】

図 10 に示されるプランジャを第 1 実施例の第 1 プランジャとして組み込んだコンタクトピンを示す図である。

【図 12】

図 10 に示されるプランジャを第 2 実施例のプランジャとして組み込んだコンタクトピンを示す図である。

【図 13】

第 3 実施例に係るコンタクトピンの組立図である。

【図 14】

第 3 実施例に係るコンタクトピンを備えた IC ソケットのテスト時における一部拡大断面図である。

【図 15】

第 4 実施例に係るコンタクトピンの組立図である。

【図 16】

第 4 実施例に係るコンタクトピンを備えた IC ソケットのテスト時における一部拡大断面図である。

【図 17】

従来のコンタクトピンを備える IC ソケットの一部拡大断面図である。

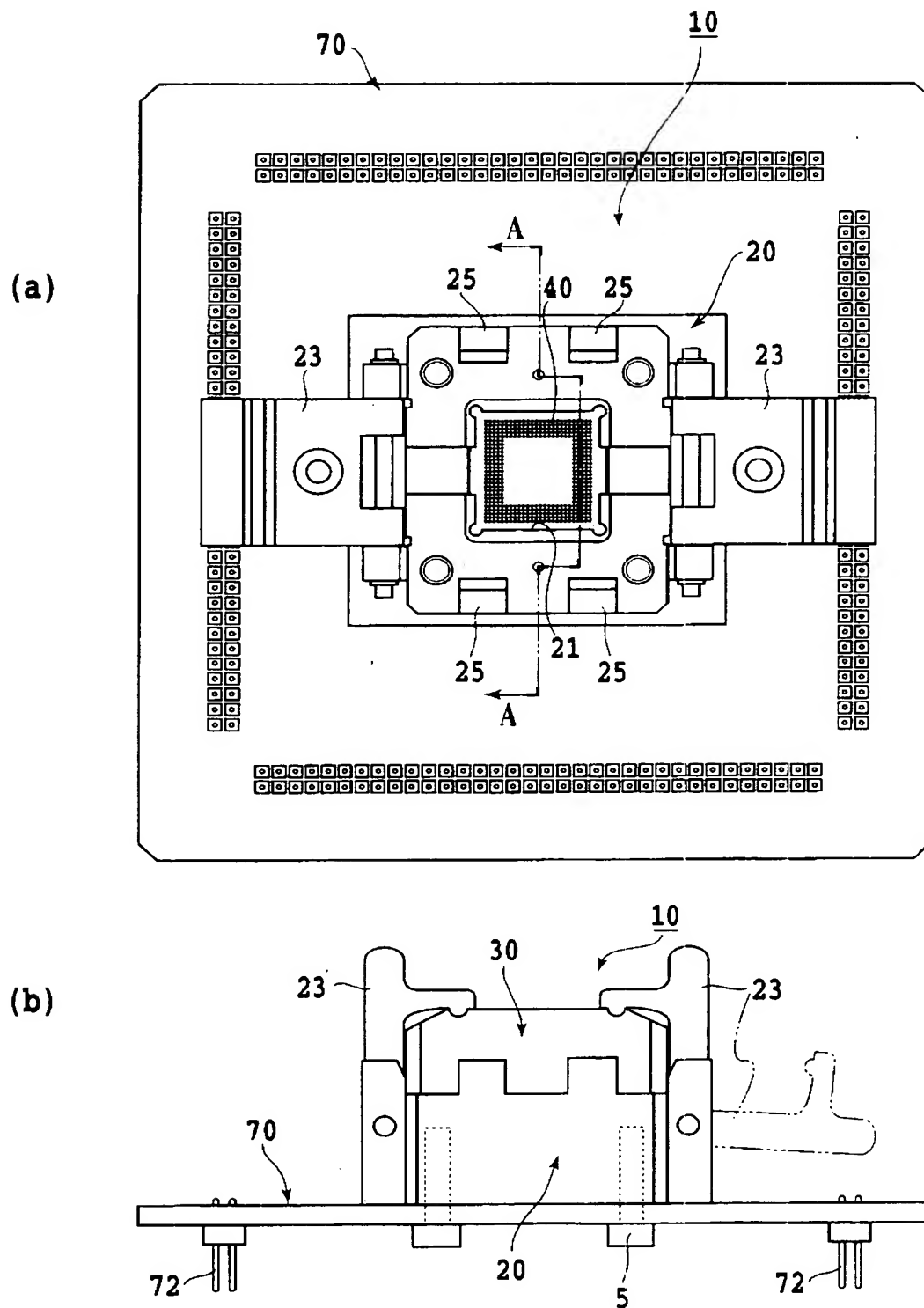
【符号の説明】

1、116	IC パッケージ
2、117	外部接点（半田ボール）
5	固定ネジ
10	IC ソケット
20	ソケット基板
30	カバー部材
40、101、140、240、340	コンタクトピン
50、102	絶縁基板
70	ピッチ変換基板

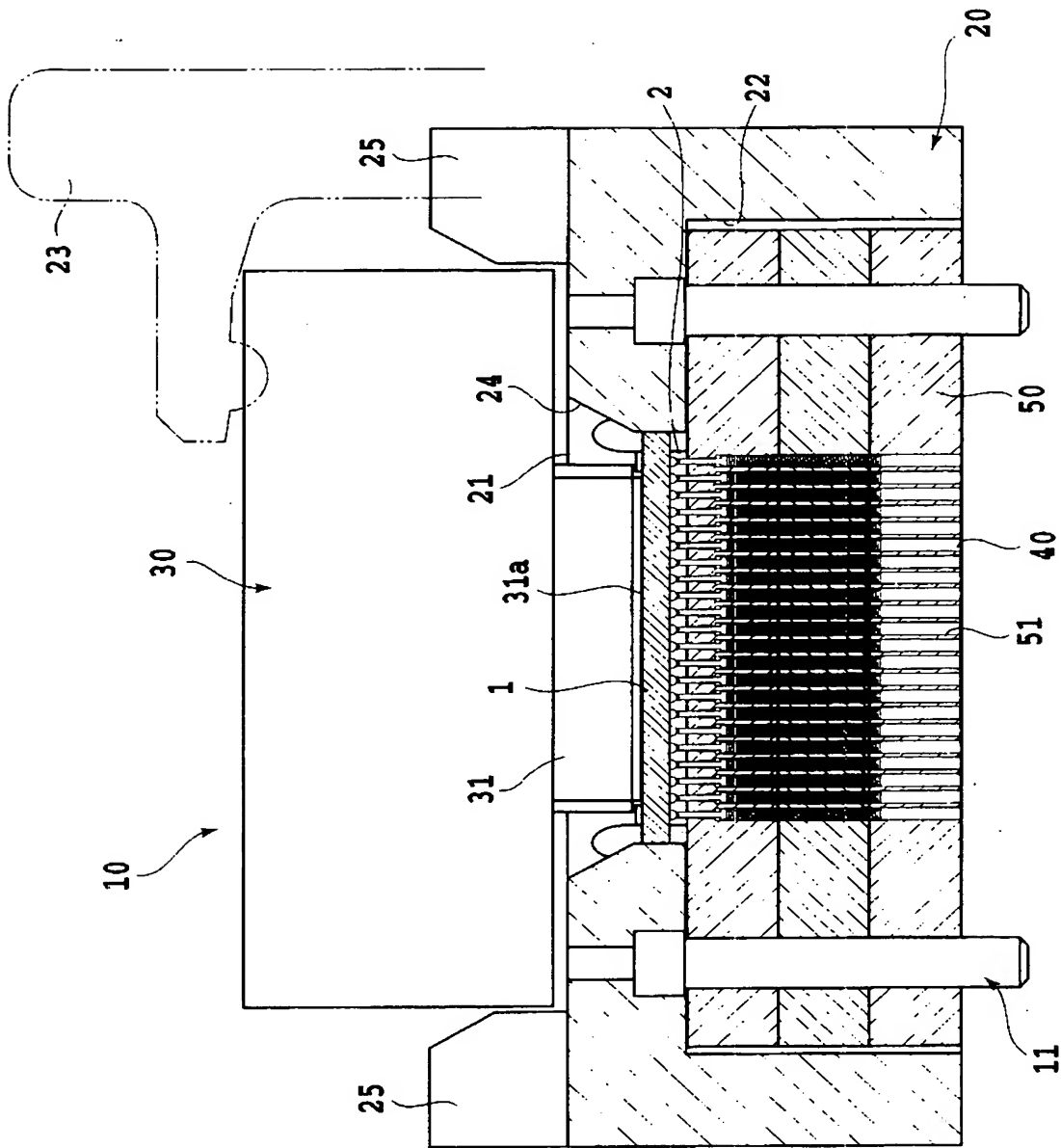
【書類名】

図面

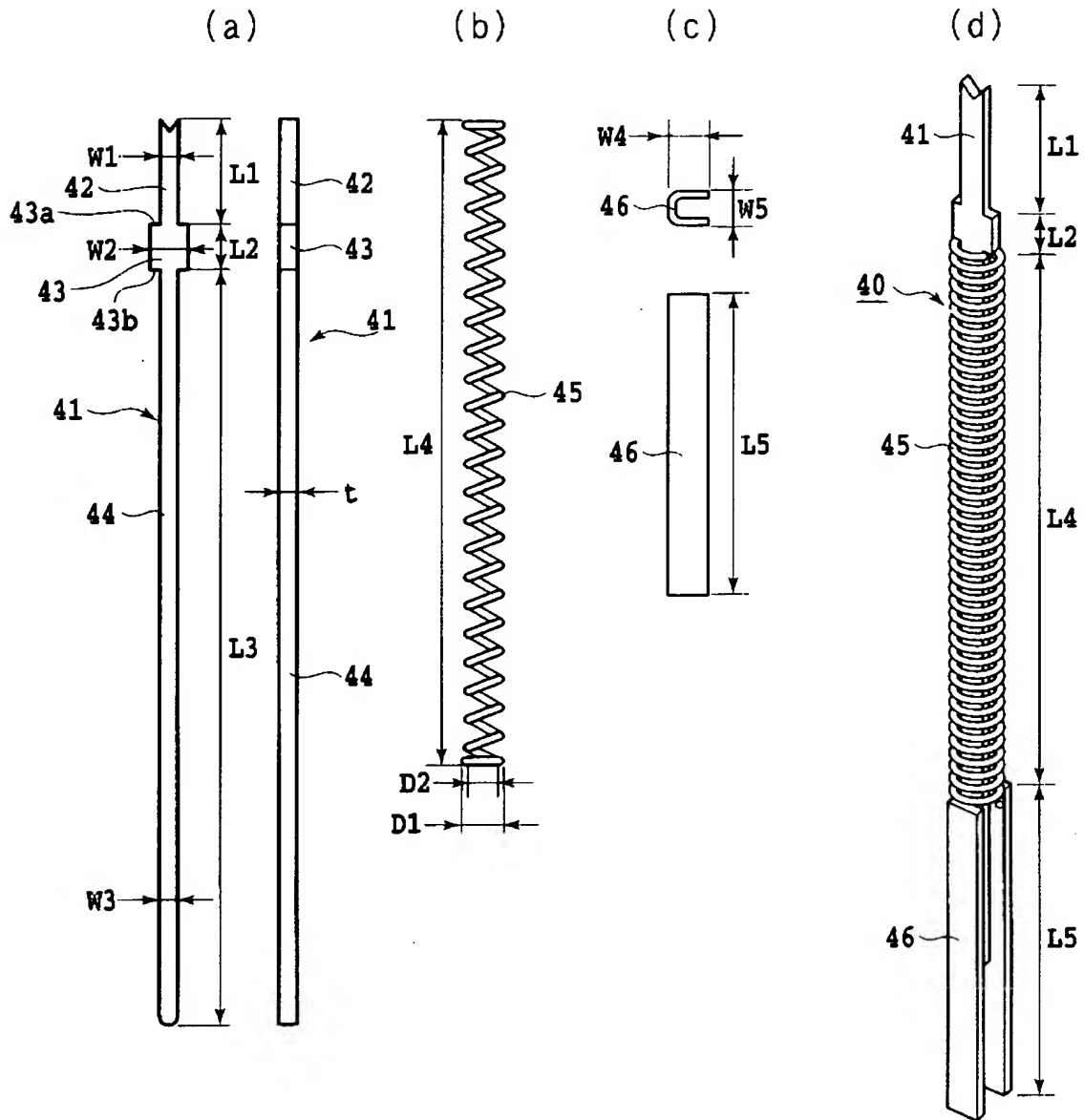
【図 1】



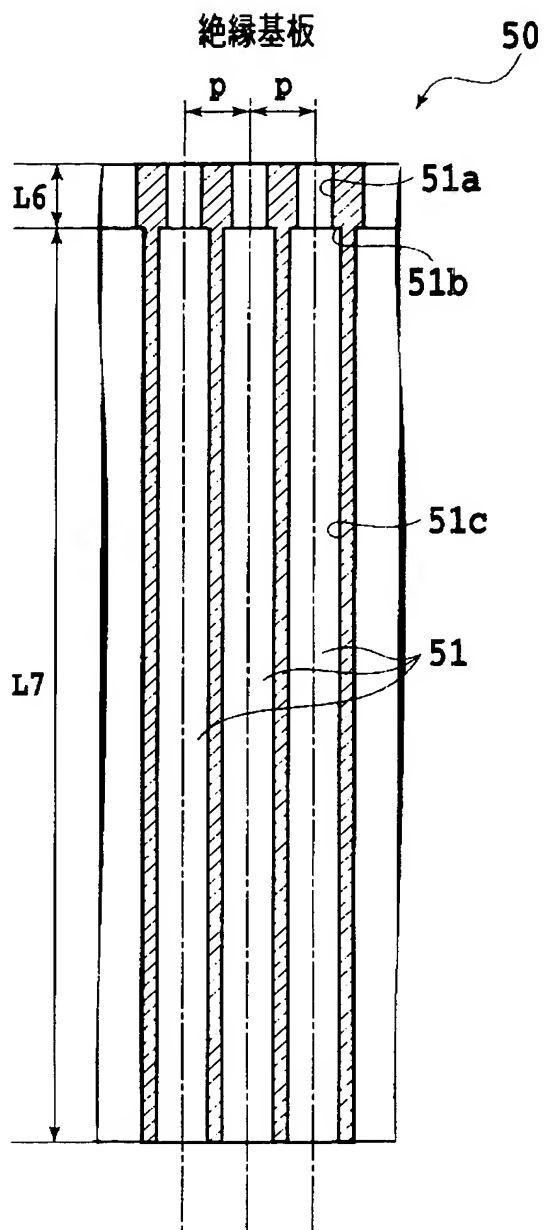
【図 2】



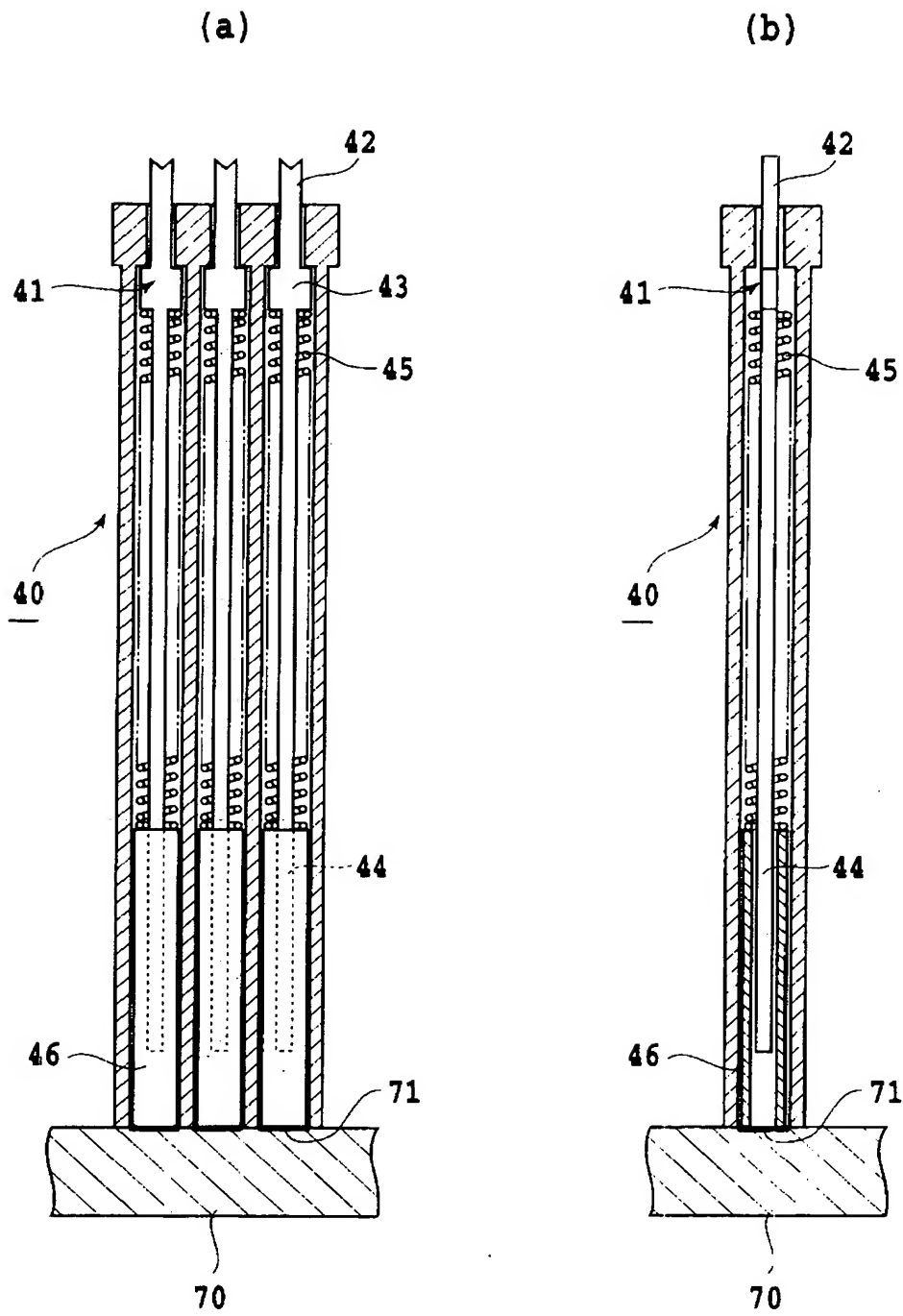
【図 3】



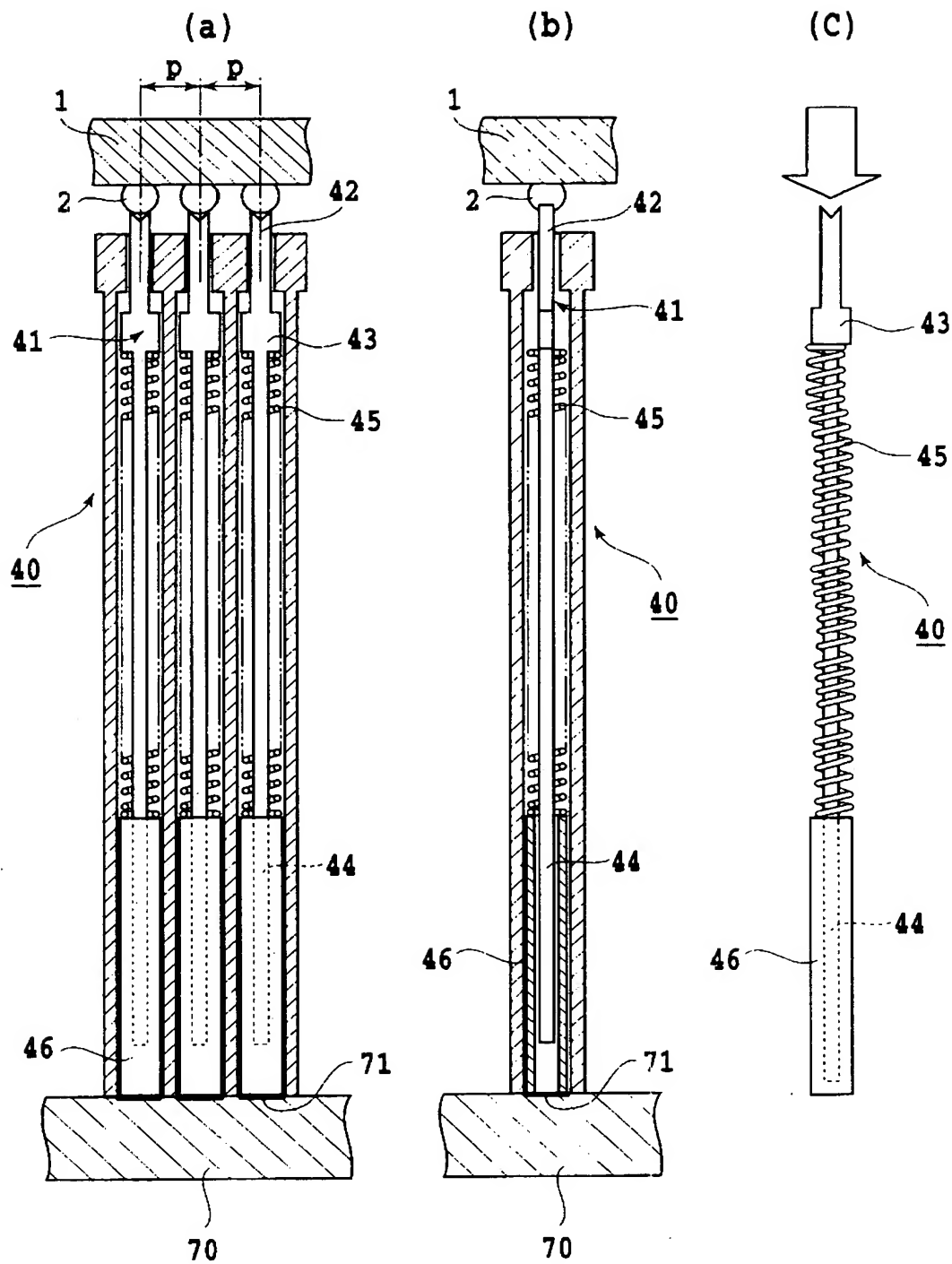
【図 4】



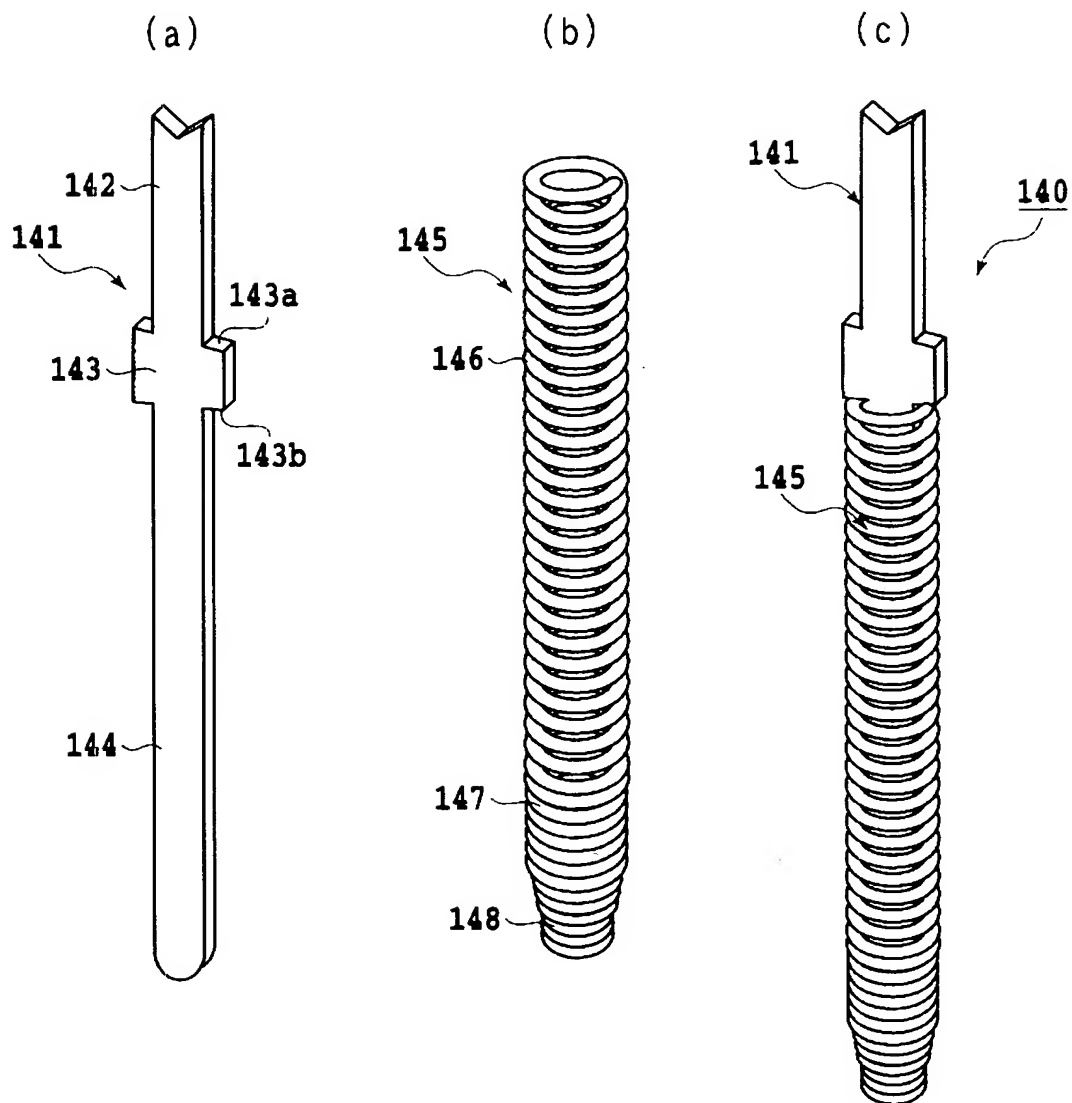
【図 5】



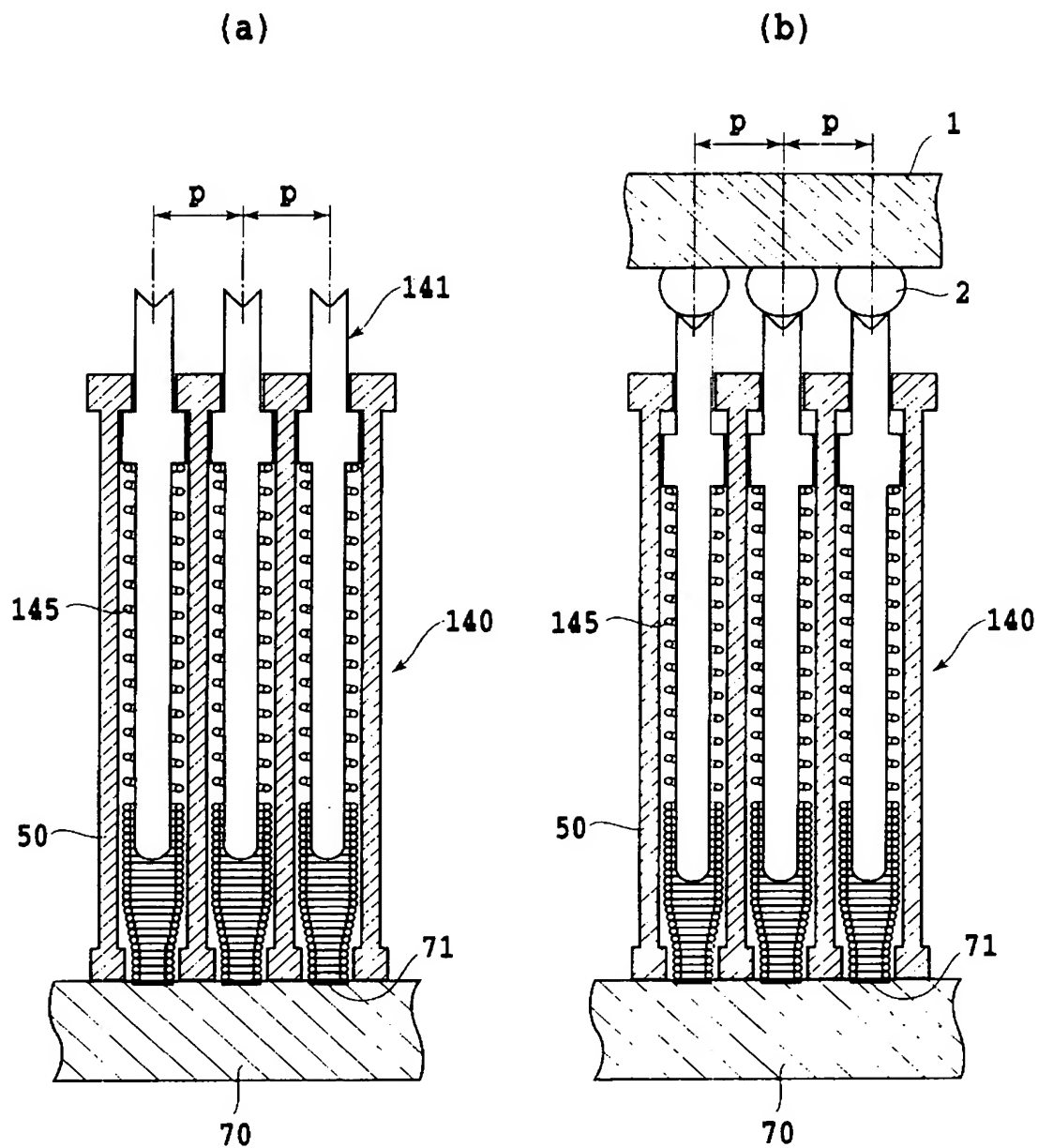
【図 6】



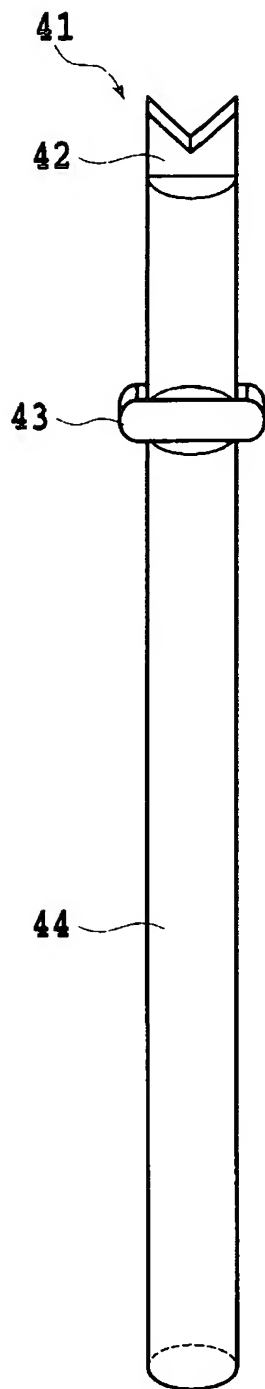
【図 7】



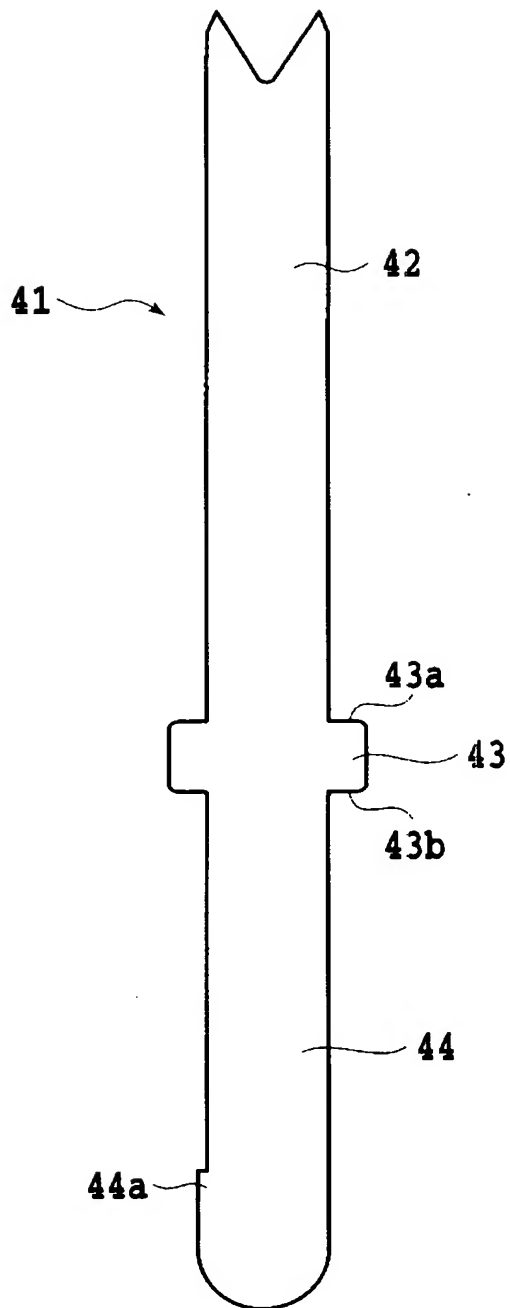
【図 8】



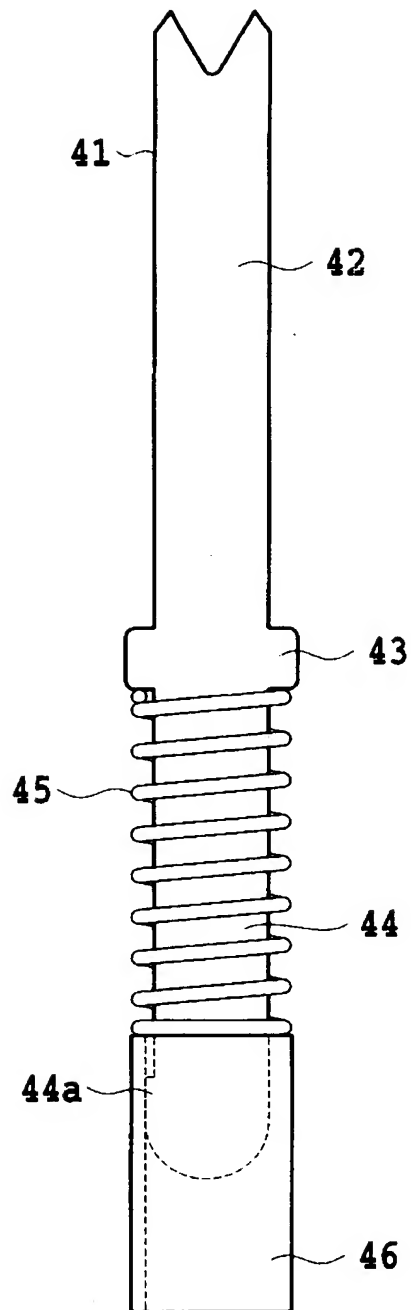
【図 9】



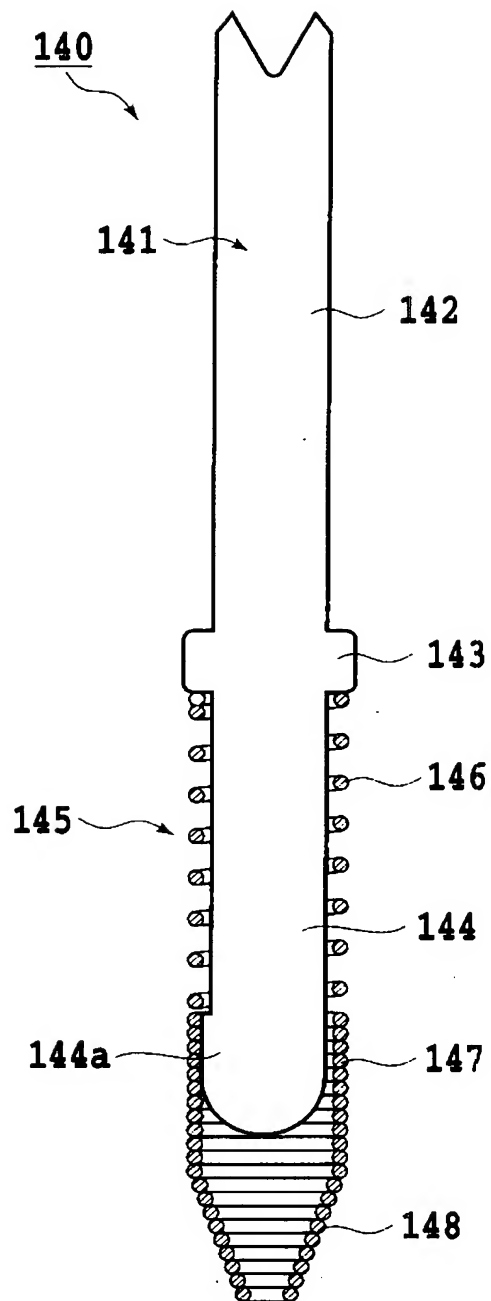
【図 10】



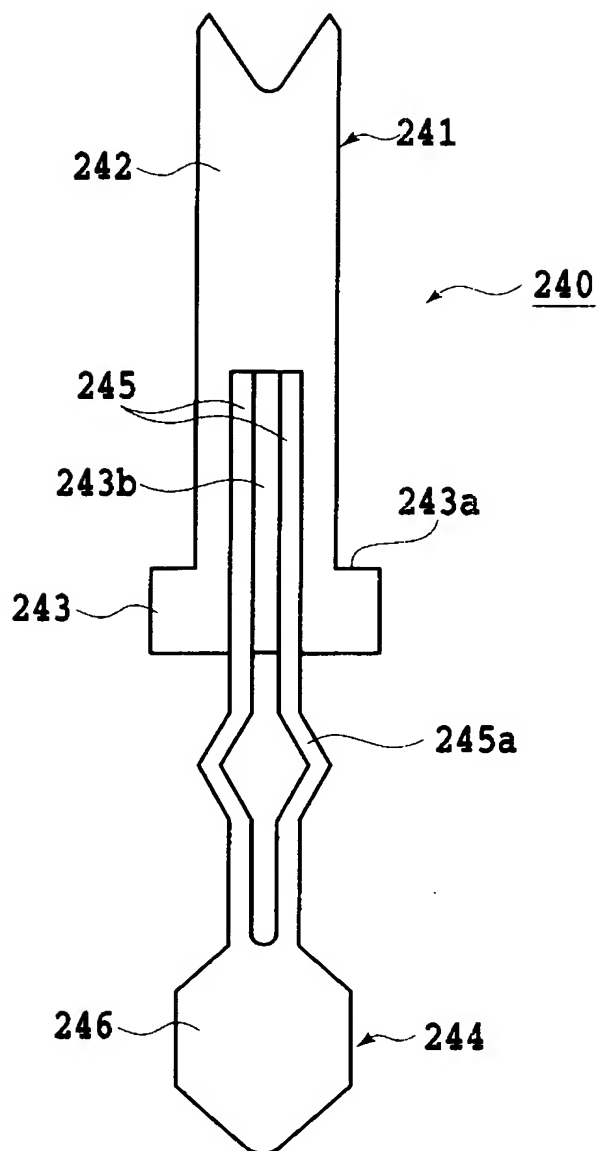
【図 11】



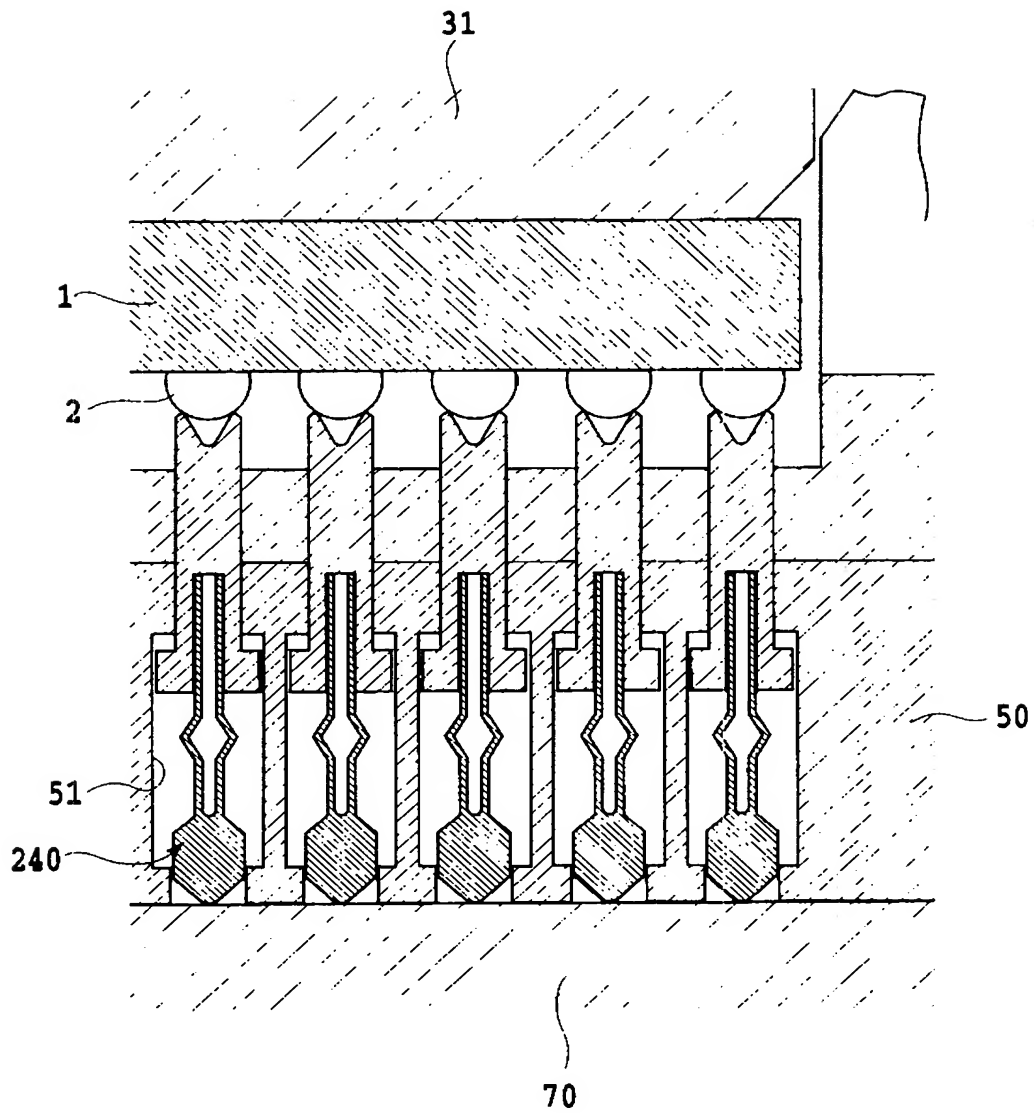
【図 12】



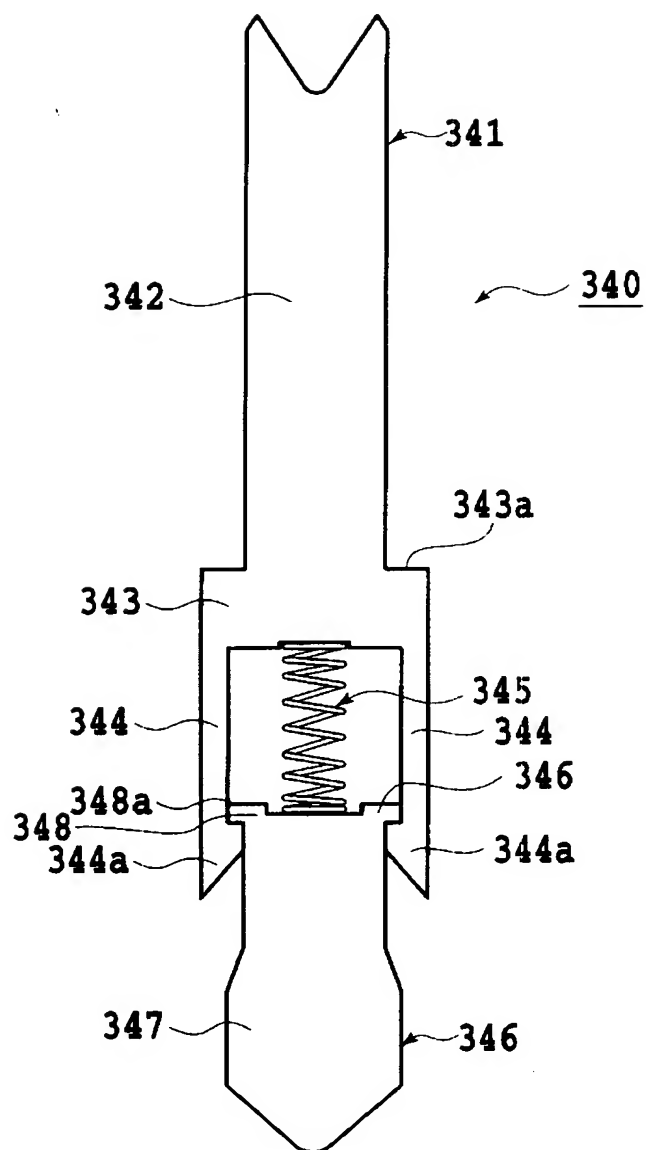
【図 13】



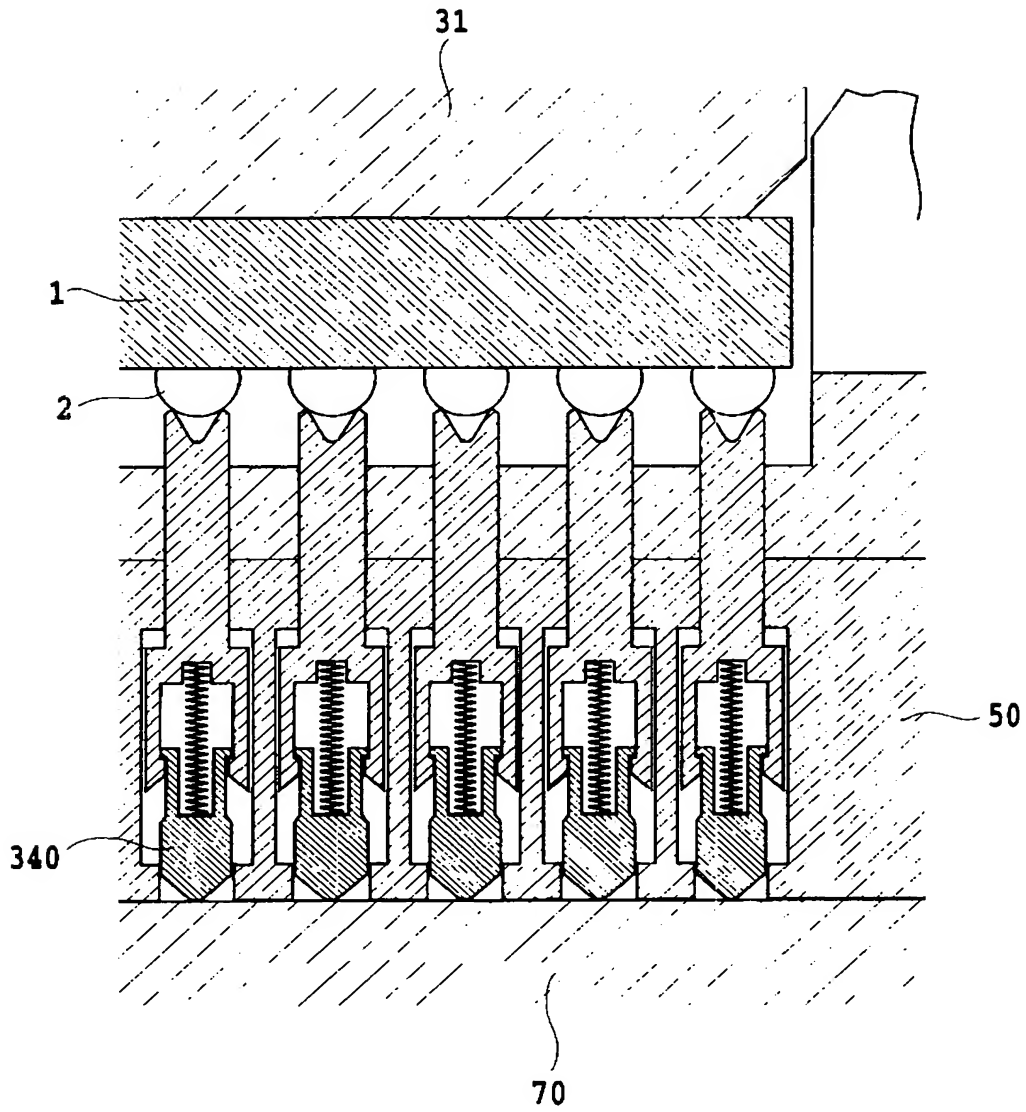
【図 14】



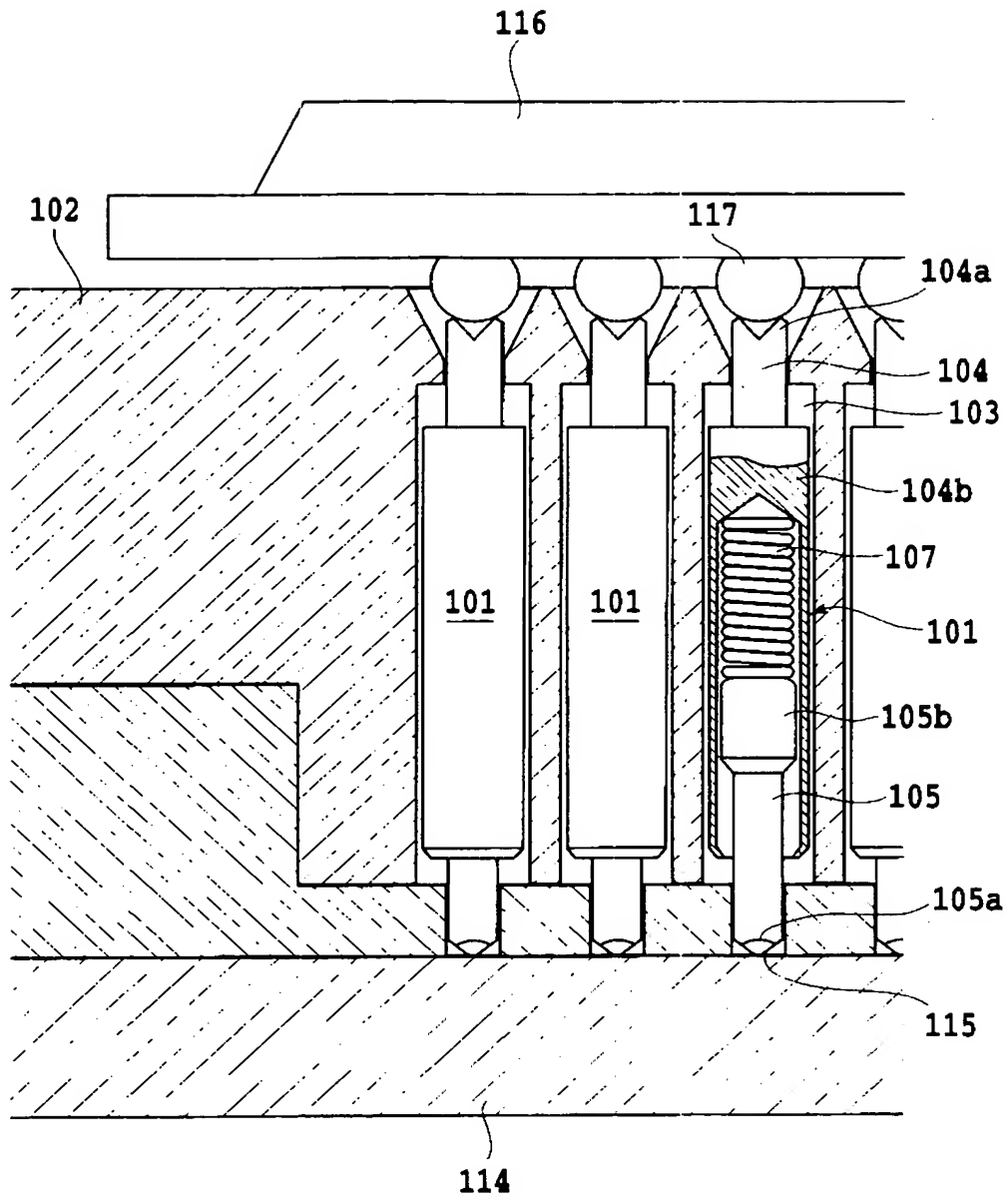
【図 15】



【図 16】



【図 17】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 容易に製造でき、かつ電気的特性に優れている上下方向に変位可能でかつ狭ピッチに配列可能なコンタクトピンを有する狭ピッチ IC パッケージ用 IC ソケットを提供する。

【解決手段】 IC パッケージを案内する開孔を有するソケット基板、IC パッケージの外部接点に対応して複数の貫通孔が形成されている絶縁基板、貫通孔内に配置されるコンタクトピン、IC パッケージの外部接点をコンタクトピンに所定圧力で接触させるカバー部材とを備える狭ピッチ IC パッケージ用 IC ソケットにおいて、コンタクトピンは、IC パッケージの外部端子に接触する端子部とその幅が端子部より広い幅広部とその幅が端子部と同じか又は細い心棒部とを含む第 1 プランジャ、心棒部がその内部を貫通するコイルバネ、外部回路の接続端子に接続される断面略 U 字形の第 2 プランジャから形成されている。

【選択図】 図 6

特願 2 0 0 2 - 3 1 3 0 2 3

出 願 人 履 歷 情 報

識別番号

[0 0 0 1 7 7 6 9 0]

1. 変更年月日

1 9 9 1 年 2 月 2 6 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都大田区中馬込 3 丁目 2 8 番 7 号

氏 名

山一電機株式会社